



Munich Personal RePEc Archive

# **Determinants of Software Piracy in the European Union and analysis of the losses**

Nicolas Dias Gomes

Faculty of Economics of University of Coimbra

1. January 2010

Online at <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/34510/>

MPRA Paper No. 34510, posted 9. November 2011 14:18 UTC

Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra

Mestrado em Economia Financeira

**Título:**

**Determinantes da pirataria informática na União Europeia a 27, e  
análise das perdas**

Trabalho elaborado por: Nicolas Dias Gomes

Trabalho de projecto orientado por: Luís Miguel Alçada Tomás de Almeida

Janeiro de 2010

## **Abstract**

The problem of piracy has always existed since the beginning of the creation of computers, namely using rudimentary methods. With the emergence and development of Internet and computers more powerful, more sophisticated ways were emerging and less expensive to pirate. Today hacking/software piracy has highly negative consequences, implying huge loss for both the economy and businesses. This paper will study some determinants of hacking. It examines empirically the influence that GDP per capita, the unemployment rate, the rate of education, taxes and the percentage of Internet users have in the piracy rate. It will be used panel data for the 27 EU Member States for the years 2007 and 2008 and analyzed the losses caused by piracy from 2003 to 2008. It will also set out some determinants of the price of software. GDPpc, VAT and internet users have an important impact on software piracy in the EU.

**Key Words:** Software Piracy, *Copyright*, Piracy rate

**JEL Classification:** C23, C51, L86

## **Resumo**

O problema da pirataria informática sempre existiu desde o início da criação dos computadores, concretizado utilizando métodos rudimentares. Com o aparecimento e desenvolvimento da internet e de computadores cada vez mais potentes, foram surgindo maneiras mais sofisticadas e menos dispendiosas de piratear. Hoje em dia a pirataria informática tem consequências altamente nefastas, implicando inúmeras perdas tanto para a economia como para as empresas. Neste trabalho serão estudadas algumas determinantes da pirataria informática. Analisam-se empiricamente a influência que o PIB *per capita*, a taxa de desemprego, o índice de educação, os impostos e a percentagem de utilizadores de internet têm na taxa de pirataria. Serão usados dados em painel para os 27 Estados-Membros da UE para os anos de 2007 e 2008 e analisadas as perdas provocadas pela pirataria de 2003 a 2008. Serão ainda enunciadas algumas determinantes do preço do software.

**Palavras-chave:** Pirataria informática, *Copyright*, Taxa de pirataria

**Classificação JEL:** C23, C51, L86

## **Índice**

<b>1. Introdução .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Revisão da literatura .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Dados e metodologia utilizada .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1. O modelo teórico .....</b>	<b>10</b>
<b>3.2. Estimação .....</b>	<b>11</b>
<b>3.3. Discussão dos resultados .....</b>	<b>13</b>
<b>3.4. Comparação dos resultados obtidos nos vários modelos estimados .....</b>	<b>14</b>
<b>4. Análise das perdas .....</b>	<b>16</b>
<b>4.1. União Europeia a 27 .....</b>	<b>16</b>
<b>4.2. União Europeia a 15 .....</b>	<b>17</b>
<b>4.3. Os Novos Estados-Membros .....</b>	<b>18</b>
<b>5. Factores determinantes do preço do software informático .....</b>	<b>21</b>
<b>6. Conclusão .....</b>	<b>23</b>
<b>7. Bibliografia .....</b>	<b>25</b>
<b>8. Anexos .....</b>	<b>26</b>

## 1. Introdução

A problemática da pirataria informática é bem real, tendo vindo a intensificar-se nos últimos anos quer devido ao crescimento “exponencial” da utilização da internet, quer ao aumento da utilização de computadores pessoais (seja por necessidade profissional ou pessoal).

Pirataria informática acontece quando alguém utiliza software protegido por lei (*copyright*) sem pagar pela sua utilização ao criador ou distribuidor. Esta situação pode acontecer descarregando a *demo* do software e depois aplicando um crack ou serial, ou descarregando o software já alterado (desprotegido) de sites que utilizem *peer-to-peer* (por exemplo). Outros métodos como a compra ilegal são também frequentes.

A estimativa que a BSA (*Business Software Alliance*) faz das perdas tem de ser relativizada pois, quando se estuda esta problemática, as perdas são sempre potenciais visto ser prática comum assumir-se que as pessoas comprariam o software se não o pirateassem. Assim, muitas das perdas contabilizadas não se verificam na realidade.

É importante que esta problemática seja analisada e compreendida pois, como consequência, as empresas de software perdem muitos milhões de euros e, além disso, são obrigadas a fazer avultados investimentos para proteger o seu software. Infelizmente, e apesar dos seus esforços, o software acaba “quase sempre” por ser pirateado, sendo os investimentos feitos ineficazes. Assim, pode acontecer que as empresas façam despedimentos para manter o rendimento, o que pode ainda agravar a situação pois as pessoas despedidas podem vender informação “privilegiada” a piratas informáticos por vingança. Quanto maior é a taxa de pirataria mais caro o software, de forma a manter o mesmo rendimento.

Não são só as empresas a perder receitas: também os Estados perdem milhões de euros devido a impostos não cobrados com a venda lícita de software. No caso da União Europeia, o imposto em que os Estados perdem mais receitas é o IVA (Imposto sobre o Valor Acrescentado).

Muito do software pirateado é utilizado por necessidade, tratando-se muitas vezes de software específico como, por exemplo, software de contabilidade. Para combater a existência de software ilegal em muitas empresas, os criadores de software, ao vendê-lo, devem incluir assistência técnica. Desta forma as empresas têm um incentivo em comprar pois, ao utilizar software ilegal, não teriam direito a assistência.

O objectivo deste trabalho é mostrar as determinantes da pirataria informática na União Europeia a 27, e para isso serão utilizadas variáveis que possam vir a ter influência na taxa de pirataria, como o PIB *per capita*, a percentagem de utilizadores de internet, o índice de educação, a taxa de desemprego e os impostos no qual se incluem o IVA e o IRS. Serão utilizados dados em painel para os anos de 2007 e 2008, ficando com um total de 54 observações. Será estimado o modelo “*pooled ols*” com efeitos fixos e aleatórios, e analisados os resultados. Serão também analisadas e criticadas as perdas.

As variáveis utilizadas são essencialmente económicas, mas não são as únicas importantes: o sistema penal poderá vir a influenciar a taxa de pirataria, apesar de a observação ser muito difícil devido às especificidades de cada país e da jurisprudência; outra variável importante, mas não quantificável, é a cultura do país (nesta componente pode incluir-se a frequência com que as pessoas compram software informático).

Serão analisadas as perdas que a pirataria traz e algumas determinantes do preço do software.

## **2. Revisão da literatura**

O problema da pirataria informática já foi analisada por diferentes autores, quer utilizando dados seccionais quer dados em painel, sendo estes últimos mais adequados. Esta análise pode ser efectuada a nível macroeconómico (estuda vários países ou continentes como um todo) e neste trabalho, com esta abordagem, serão analisados os Estados membros da União Europeia. Outra análise que pode ser efectuada é a nível microeconómico: foca-se essencialmente num país ou em problemas mais específicos como, por exemplo, a análise da pirataria num só país e de um só tipo de software.

**António Rodriguez Andrés (2002)** verifica que o PIB *per capita* e a força de protecção do software têm um efeito negativo na taxa de pirataria.

**Rajeev K. Goel & Michael A. Nelson (2009)** verificam que maior literacia, a liberdade económica e a corrupção levam a um aumento da pirataria. Por outro lado, maior prosperidade económica, liberdade política, preço do telefone e da internet e a difusão de computadores, reduzem a pirataria.

**Kovacic, Z. (2007)** no seu estudo verificou que o PIB *per capita* a preços correntes, o Individualismo, a Masculinidade e o Estado de Direito (*Rule of Law*) têm um impacto negativo na taxa de pirataria ao passo que o *Power Distance Index* (distância hierárquica) e o *Uncertainty Avoidance Index* (controle da incerteza) têm um impacto positivo.

**Gopal & Sanders (1998)** utilizando o PIB *per capita* real e a dimensão do mercado em relação ao PIB, concluíram essencialmente que, por cada aumento de 1000\$ no PIB, a taxa de pirataria decresce 1,3%; quando o rendimento ronda os 6000\$ ou menos a relação é diferente. Mais tarde **Gopal & Sanders (2000)** analisando somente o PIB *per capita* real chegaram às mesmas conclusões do estudo anterior.

**Husted (2000)** verificou que a taxa de pirataria é significativamente relacionada com o PNB (Produto Nacional Bruto) *per capita*, com as desigualdades de rendimento e com o individualismo.

**Marron & Steel (2000)** verificam que a taxa de pirataria está relacionada com o PIB *per capita*, com o individualismo e com a protecção institucional dos contratos e propriedade, bem como com a educação e com um grande potencial de I&D (Investigação e Desenvolvimento), embora com impacto reduzido nestas duas últimas variáveis.



**Hogenbirk & van Kranenburg (2001)** utilizam como variável dependente a taxa de pirataria e a perda de resultados (*Revenue Loss*), não encontrando relação entre a taxa de pirataria e o PIB, concluindo que melhor *rating* de crédito do país e maior protecção dos direitos de autor reduzem a pirataria.

Foram obtidos resultados diversos quando se incluiu a penetração de PC (*Personal Computers*) e TV (*Television*). Quanto maior é o mercado maior são as perdas, mesmo que a taxa de pirataria seja reduzida. A taxa de pirataria varia ainda bastante de região para região.

**António Rodriguez Andrés (2003)** verifica que a protecção do software tem um impacto negativo na taxa de pirataria, tal como o PIB *per capita*. Maior *stock* de capital humano e índice de liberdade têm também efeito negativo, mas este efeito foi positivo quando se incluíram os gastos em I&D em percentagem do PIB; no entanto, nenhuma destas últimas variáveis é significativa.

**Holm (2003)** verificou que o PNB *per capita* e Estado do Direito tinham significância estatística na taxa de pirataria.

**Moore (2003)** utilizou a taxa de pirataria média, o PNB *per capita* e a construção cultural de Hofstede's que inclui "*Power Distance Index*", Individualismo, Masculinidade e "*Uncertainty Avoidance Index*", verificando que o PNB *per capita* e o individualismo têm um impacto dominante na taxa de pirataria, recorrendo a "*forward stepwise regression analysis*".

**Bezman & Depken (2004)** verificam que o PIB *per capita* está negativamente relacionado com a taxa de pirataria, o desemprego tem um sinal positivo, não tendo o coeficiente significância estatística, os impostos estatais e a liberdade económica estão negativamente relacionados.

**Shin, Gopal & Whinston (2004)** verificam que o PIB *per capita* tem uma relação negativa com a taxa de pirataria, existindo uma relação positiva entre o nível de colectivismo e a taxa de pirataria.

**Bezman & Depken (2005)** utilizam a taxa de pirataria como variável dependente, dependendo do PIB *per capita* de 1995, da liberdade económica, da taxa de inflação, da taxa de crescimento do PIB e do número de utilizadores de internet por 1000 habitantes. Também utilizam como variável dependente o índice de desenvolvimento humano (IDH), que depende da taxa de pirataria, do índice de liberdade económica e do PIB *per capita*. Utilizando

variáveis instrumentais, estimaram primeiro a equação da taxa de pirataria, onde o PIB *per capita*, a liberdade económica e o número de utilizadores de internet estão negativamente relacionados. A inflação, a taxa de crescimento do PIB estão positivamente relacionados, não sendo significantes. Ao estimar a segunda equação verificou-se que uma maior taxa de pirataria está correlacionada com um menor IDH. O PIB *per capita* e a liberdade económica estão positivamente correlacionados com o IDH.

**Bagchi, Kirs & Cherveny (2006)** utilizaram o modelo dos mínimos quadrados parcial. O PIB *per capita* foi parcialmente significativa, assim como as infra-estruturas de alta tecnologia, a regulação das trocas comerciais, as leis relativas a esta indústria e o “*Uncertainty Avoidance*” que tiveram um sinal negativo. A corrupção foi significativa tendo um sinal negativo, o colectivismo teve um sinal positivo e a utilização de internet não foi significativa.

### **3. Dados e metodologia utilizada**

Os dados utilizados são dos 27 estados membros da União Europeia para os anos de 2007 e 2008, perfazendo um total de 54 observações.

A variável dependente será a taxa de pirataria de 2007 e 2008, calculada da seguinte forma: determina-se a quantidade de software para PC que foi distribuída, bem como a que foi adquirida legalmente, subtraindo-se a segunda à primeira para determinar as unidades de software pirateado. A taxa de pirataria resulta do rácio entre as unidades de software pirateado, e o software total instalado. Esta é a metodologia utilizada pela *Business Software Alliance*, sendo actualmente a mais fidedigna, não obstante existirem certas componentes que não engloba, nas qual se inclui o software descarregado ilegalmente da internet. Muito do software actualmente utilizado já não precisa de suporte físico.

#### **As variáveis explicativas serão as seguintes:**

- O PIB per capita nominal de 2007 e 2008 em dólares, mede a riqueza de um país, mas também a dos cidadãos nele residentes. Quanto mais baixo o PIB, maior a taxa de pirataria pois as pessoas não têm dinheiro para adquirir software. Nesta amostra, os países de leste são os que tem o menor PIB *per capita*. Quanto maior o PIB, mais as pessoas tem disponibilidade para investir em software legal. Todavia, tal poderá não acontecer pois a utilização de software ilegal poderá vir de há muitos anos atrás e, mesmo havendo recursos, por hábito as pessoas não o adquirem legalmente. Só com mudanças estruturais na sociedade este problema pode ser atenuado. Não tendo disponível o PIB *per capita* nominal de Malta de 2007, assumir-se-á que é igual ao de 2008 (dados divulgados pelo Fundo Monetário Internacional).

#### **H1: O PIB *per capita* contribui para a diminuição da taxa de pirataria**

- Taxa de desemprego anual para 2007 e 2008. Esta componente pode vir a contribuir para a pirataria, visto as pessoas não terem dinheiro para adquirir o software e, além disso, passarem mais tempo em casa, o que pode vir a potenciar ainda mais a pirataria. Poderá também surgir um factor psicológico: as pessoas podem pensar que foram abandonadas pela sociedade e, por isso, não têm de cumprir as regras impostas. Este factor psicológico poderá

surgir principalmente no desemprego de longo prazo e em população com maiores estudos (dados fornecidos pelo Eurostat).

## **H2: A taxa de desemprego contribui para o aumento da taxa de pirataria**

- Impostos para 2007 e 2008. Nesta componente está incluída a taxa de IVA que contribui para que o software informático seja mais caro, o que pode dissuadir as pessoas a comprá-lo, bem como a taxa de IRS, que faz com que as pessoas fiquem com menos dinheiro disponível. Em teoria, quanto mais elevados forem os impostos maior é a taxa de pirataria, embora esta realidade possa não se verificar se os países com taxas mais altas forem países desenvolvidos, com um nível de vida alto. Na recolha dos dados para o IRS considerou-se apenas a taxa que afecta directamente o trabalhador, devido aos diferentes nomes que os países dão a este imposto. No modelo utilizar-se-ão as taxas de IRS mínima e máxima, quando existam. Nos países em que no primeiro escalão esteja a taxa de 0%, assumir-se-á a taxa mais baixa tributável. Apesar de nas empresas ser possível deduzir o IVA e amortizar o software comprado, muitas continuam a utilizar software pirateado. As empresas que forem fiscalizadas incorrem em coimas, e existe um factor adicional que as empresas devem ter em atenção: muito do software profissional inclui no preço assistência técnica (não contemplada pelas aquisições ilegais). Pode existir software cujo preço não seja influenciado pelos impostos.

## **H3: Impostos contribuem para o aumento da taxa de pirataria**

- Percentagem de utilizadores de internet em 2007 e 2008. Esta variável é importante pois potencia a pirataria, já que as pessoas tendo acesso à internet poderão encontrar software pirateado mais facilmente: a tentação de o usar será grande e só com uma cultura de respeito pelos bens imateriais e um nível de educação alto as pessoas não farão o *download* desse software. Esta questão levanta-se cada vez mais, pois as velocidades de navegação são cada vez maiores; as redes *peer-to-peer* beneficiam com isso. Mas ter acesso à internet implica riscos pois existem milhões de vírus, uns mais perigosos que outros, que podem danificar o computador: quando se faz *download* de software ilegal tem de se ter em atenção os riscos que podem advir. Muito do software ilegal disponibilizado na internet traz “presentes”

indesejados que o melhor anti-vírus pode não detectar. É um risco cada vez maior que se deve ter em atenção, principalmente nas empresas onde os computadores têm informação vital, que pode ser severamente comprometida. Na escolha desta variável não se teve em atenção as velocidades de navegação, pois mesmo em internet com velocidade muito reduzida existe pirataria (dados fornecidos pelo Eurostat).

#### **H4: A percentagem de utilizadores de internet contribui para o aumento da taxa de pirataria**

- Finalmente, o Índice de educação é medido pela taxa de alfabetização de adultos (com ponderação de dois-terços) e a taxa de escolarização combinada do primário, secundário e terciário bruto (com uma ponderação de um-terço). Quanto maior for o índice menor a taxa de pirataria pois as pessoas estão mais bem informadas dos seus deveres e das consequências de infringirem a lei. Para além disso estão conscientes do esforço que foi feito para desenvolver o software, estando dispostos a pagá-lo, mesmo que o preço seja alto. Mas também pode contribuir para o aumento da taxa de pirataria, pelo facto de as pessoas terem mais informação técnica sobre como piratear e fugir à lei. O Índice de Educação é uma componente do Índice de Desenvolvimento Humano, mas para este problema só se considerou o primeiro. Os dados mais recentes resultam do “*Human Development Report 2007/2008*”, que tem informação até ao ano de 2006. A escolha deste indicador em detrimento da taxa de alfabetização, deve-se ao facto de ele ser mais complexo, daí mostrar melhor a realidade de cada país, pois um país pode ter uma taxa de literacia elevadíssima, mas ser um país muito pobre e com uma taxa de pirataria elevada.

#### **H5: Índice de educação contribui para o aumento da taxa de pirataria**

### 3.1. O modelo teórico

Para estudar a relação empírica apresentada anteriormente é utilizado o seguinte modelo econométrico teórico:

$$LTP_{it} = \alpha + \beta_1 LTD_{it} + \beta_2 LUI_{it} + \beta_3 LPIBP_{it} + \beta_4 LIE_{it} + \beta_5 LIMP_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$LIMP_{it} = LTIRS_{it} + LTIVA_{it} \quad (2)$$

$$LTIRS_{it} = LTIRSmin_{it} + LTIRSmax_{it} \quad (3)$$

$$\varepsilon_{it} = \gamma_i + \vartheta_{it} \quad (4)$$

Neste modelo,  $i$  representa o país,  $t$  representa o tempo ( $t=1,2$ ),  $L$  representa o logaritmo natural,  $LTP$  representa a taxa de pirataria,  $LTD$  representa a taxa de desemprego,  $LPIBP$  representa o PIB *per capita*,  $LUI$  representa a percentagem de utilizadores de internet,  $LIE$  é o Índice de educação,  $LIMP$  representa os impostos que são constituídos pelo IVA ( $LTIVA$ ) e pelo IRS ( $LTIRS$ ). O termo de erro  $\varepsilon_{it}$  conterá variáveis relevantes mas não observáveis em termos quantitativos, ou muito difícil de observar. Neste caso, a cultura tecnológica de um país, que mede a predisposição dos utilizadores de computadores para adquirir software numa base regular, e outra variável importante, o sistema penal, nomeadamente os anos de prisão pelo facto de cometerem este crime, são duas componentes dadas por  $\gamma_i$ , específicos de cada país.  $\vartheta_{it}$ , são efeitos que variam ao longo do tempo.

### 3.2. Estimação

Começa-se por estimar a equação (1) através do modelo “*pooled ols*” utilizando erros padrão robustos (HAC - Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent), em que os resultados estão apresentados na tabela 1. Este modelo pressupõe que todos os países reagem da mesma forma a mudanças das variáveis explicativas. As variáveis independentes podem incluir efeitos individuais observáveis. Para ver se este modelo é adequado foi usada a estatística F para ver a significância conjunta da diferenciação das médias de grupo. O resultado do teste indica que a hipótese nula, onde os efeitos específicos são iguais, é rejeitada, validando a hipótese alternativa da existência de efeitos fixos, devido à existência de um valor p baixo. Analisando a estatística do teste LM (Multiplicador de Lagrange), e devido à existência de um valor de p baixo, a hipótese nula de que o modelo “*pooled ols*” é adequado é rejeitada a favor da hipótese alternativa de existência de efeitos aleatórios. Analisando a estatística do teste de Hausman, a hipótese nula de que o modelo com efeitos aleatórios é consistente, é rejeitada a favor da hipótese alternativa da existência de efeitos fixos devido à existência de um valor p baixo.

No modelo com efeitos fixos, é acrescentada uma componente, sendo não observável mas correlacionada com as variáveis dependentes. Neste modelo pode acontecer que, ao estimar os mínimos quadrados, o valor de “beta” seja tendencioso e inconsistente, como consequência de uma variável omitida.

No modelo com efeitos aleatórios, os efeitos individuais são não observáveis e heterogêneos, e não estão correlacionados com as variáveis explicativas; o modelo de regressão linear pode ser estimado, podendo ser ineficiente.

Analisando nos três modelos o Critério de Akaike, Critério de Schwarz e o Critério de Hannan-Quinn, pode chegar-se à conclusão de que o modelo mais adequado é o modelo com efeitos fixos, pois é o que apresenta o menor valor. O coeficiente de determinação e o coeficiente de determinação, ajustado no modelo com efeitos fixos, são quase unitários (0,9994 e 0,9986 respectivamente), o que mostra que esta é uma boa estimativa.

Na tabela 1 estão apresentados os resultados do modelo utilizando “*pooled ols*” na coluna 2, efeitos fixos na coluna 3 e utilizando efeitos aleatórios na coluna 4.

Tabela 1: Regressões lineares, variável dependente *l\_taxa\_pirata*.

	Modelo “ <i>pooled ols</i> ”	Modelo com efeitos fixos	Modelo com efeitos aleatórios
<b>Constante</b>	1,5114* (0,8314)	-1,5080** (0,5378)	-0,4056 (0,6865)
<b>L_educ_index</b>	0,8017 (1,0993)		-3,9222** (1,6518)
<b>L_taxa_desemp</b>	0,0331 (0,0768)	0,0084 (0,0191)	0,0073 (0,0321)
<b>L_taxa_iva</b>	-0,3413** (0,1579)	-0,1525 (0,1010)	-0,0569 (0,1159)
<b>L_net_users</b>	-0,4023*** (0,1200)	-0,1213*** (0,0394)	-0,0697 (0,0568)
<b>L_taxa_irs_max</b>	0,0333 (0,0745)	-0,0152 (0,0132)	-0,0304 (0,0225)
<b>L_taxa_irs_min</b>	0,0328 (0,0753)	0,0086 (0,0151)	0,0068 (0,0239)
<b>L_pib_per_cap</b>	-0,2988*** (0,0738)	0,0252 (0,0435)	-0,0830 (0,0547)
<b>R<sup>2</sup></b>	0,7974	0,9994	
<b>R<sup>2</sup> ajustado</b>	0,7665	0,9986	
<b>Teste F (Valor p)</b>		F (26, 21) = 298,294 (9,78424e-022)	
<b>Teste LM (valor p)</b>		$\chi^2(1) = 17,2189$ (3,33103e-005)	
<b>Teste Hausman (valor p)</b>		$\chi^2(6) = 59,873$ (4,77645e-011)	
<b>Critério de Akaike</b>	-32,0295	-301,4049	19,1002
<b>Critério de Schwarz</b>	-16,1176	-235,7684	35,0121
<b>Critério de Hannan-Quinn</b>	-25,8929	-276,0915	25,2368
<b>Notas:</b> Dados de 2007 e 2008. No modelo com efeitos fixos a variável <i>L_educ_index</i> foi omitida devido à existência de colinearidade exacta. O modelo foi estimado utilizando erros padrão robustos (HAC). ***, ** e * representam significância estatística ao nível de 1%, 5% e 10%. Os modelos utilizados foram estimados utilizando o programa Gretl 1.8.5. Entre parênteses está representado o erro-padrão. Nos testes F, LM e Hausman, o valor entre parênteses é o valor p.			



### 3.3. Discussão dos resultados

Nesta secção são discutidos os resultados obtidos. Apesar de o modelo “*pooled ols*” não ser o mais adequado para este modelo teórico apresentado, serve de ponto de partida para uma análise mais realista (o modelo com efeitos fixos). Serão discutidos os resultados obtidos nos diferentes modelos, tendo em consideração as hipóteses de partida assumidas.

Analizando o modelo “*pooled ols*”, nomeadamente os coeficientes estimados, pode-se verificar que o Índice de Educação parece contribuir de forma significativa para a pirataria (0,8017), facto que pode ser explicado devido aos conhecimentos informáticos mais avançados que permitem, com maior facilidade, conseguir através da internet o software que se deseja. O conhecimento neste caso pode ser considerado como uma ferramenta para escapar à lei. A taxa de desemprego (0,0331) e as taxas de IRS máxima (0,0333) e mínima (0,0328) parecem contribuir para a pirataria, embora com um efeito reduzido. A taxa de IVA contribui para a diminuição (-0,34), o que tem uma explicação simples: quanto menor a taxa, mais barato será o software. Esta diferença é tanto maior no software mais caro, tendo significância estatística a 5%. A percentagem de utilizadores de internet contribui para a diminuição (-0,40), pelo facto de os países com maior incidência de utilizadores de internet serem também os mais desenvolvidos e com menores taxas de pirataria. As taxas mais altas situam-se na Europa de Leste, tendo esta variável significância ao nível de 1%. O PIB *per capita* contribui para a diminuição, como previsto teoricamente (-0,29), tendo significância ao nível de 1%.

Passando à análise do modelo estimado mais realista, o modelo com efeitos fixos, neste modelo houve uma variável omitida que foi L\_educ\_index, devido à existência de colinearidade exacta. Neste modelo, as diferenças dos vários países são captadas pela parte constante tendo um coeficiente elevado (-1,50) e com significância estatística a 5%. A taxa de desemprego e a taxa de IRS mínima contribuem marginalmente para a pirataria (0,0084 e 0,0086 respectivamente). A taxa de IVA (-0,15) e a percentagem de utilizadores de internet (-0,12) contribuem negativamente para a pirataria, tendo os utilizadores de internet significância ao nível de 1%. A taxa de IRS Max contribui para a diminuição mas marginalmente (-0,013). Surpreendentemente o PIB *per capita* contribui para o aumento (0,025), mas com um efeito reduzido.

No modelo com efeitos aleatórios, os coeficientes apresentam os valores esperados. O Índice de Educação contribui de forma significativa para a redução da pirataria (-3,922), tendo significância estatística a 5%. A taxa de IVA, a percentagem de utilizadores de internet e o PIB *per capita*, têm efeito negativo, não sendo porém muito significativo. A taxa de desemprego contribui para o aumento, tendo um efeito reduzido (0,0073). A taxa de IRS mínima contribui para o aumento, tendo apenas um efeito marginal.

Importa agora referir um conceito importante que apareceu nos modelos e merece ser definido: a significância estatística (nível-p) de um resultado é uma medida estimada do grau em que este resultado é "verdadeiro" (no sentido de que seja realmente o que ocorre na população, ou seja, no sentido de "representatividade da população"). Quanto mais alto o nível-p, menos credível é que a relação observada entre as variáveis na amostra seja um indicador confiável da relação entre as respectivas variáveis na população.

### 3.4. Comparação dos resultados obtidos nos vários modelos estimados

Tabela 2: Quadro síntese dos resultados.

	<i>Pooled ols</i>	<b>Efeitos fixos</b>	<b>Efeitos aleatórios</b>
<b>Constante</b>	1,5114*	-1,5080**	-0,4056
<b>L_taxa_desemp</b>	0,0331	0,0084	0,0073
<b>L_educ_index</b>	0,8017		-3,9222**
<b>L_taxa_iva</b>	-0,3413**	-0,1525	-0,0569
<b>L_net_users</b>	-0,4023***	-0,1213***	-0,0697
<b>L_taxa_irs_max</b>	0,0333	-0,0152	-0,0304
<b>L_taxa_irs_min</b>	0,0328	0,0086	0,0068
<b>L_pib_per_cap</b>	-0,2988***	0,0252	-0,0830

Comparando os três modelos, e tendo em conta as diferentes hipóteses assumidas em cada um deles, a taxa de desemprego e a taxa de IRS mínima contribuem para o aumento, sendo este efeito marginal. A taxa de IVA e a percentagem de utilizadores da internet contribuem para a diminuição.

Nos modelos “pooled ols” e efeitos fixos, a percentagem de utilizadores de internet contribui negativamente e tem significância estatística (1%). A taxa de desemprego, a taxa de IVA e a taxa de IRS mínima contribuem negativamente em ambos os modelos. Embora as

hipóteses iniciais assumidas se tenham verificado para o PIB *per capita* e para a taxa de IRS máxima no modelo mais simples, tendo estes os sinais esperados, no modelo mais realista apresentam sinais contrários. Apesar disso, a sua contribuição é marginal.

Apesar de o modelo com efeitos fixos ser o melhor, tem a limitação de omitir por vezes variáveis relevantes para os estudos, em que os valores ao longo do tempo sejam constantes. No presente estudo, omitiu o Índice de Educação.

No modelo com efeitos fixos, a inclusão dos novos países da Europa de Leste na amostra poderá ter contribuído para o valor positivo, mas marginal, do PIB *per capita*.

#### **4. Análise das perdas**

Nesta secção é feita uma análise crítica das perdas e da percentagem de pirataria, avaliando-se se as perdas serão tão elevadas quanto as estimadas pela *Business Software Alliance*. O período analisado vai desde o ano 2003 até o ano 2008. Foi em 2003 que a BSA se juntou à IDC, tendo sido alterado o método de cálculo. É publicado anualmente um relatório realizado conjuntamente pela BSA e IDC, que dá informação sobre esta problemática, existindo, até agora, seis estudos que apontam para uma diminuição da taxa de pirataria a nível mundial, mas onde as perdas tendem a ser cada vez maiores. Nesta análise será usada a taxa de pirataria média do conjunto dos Estados-Membros e o total de perdas que são medidas em milhões de dólares.

Começa-se por analisar a União Europeia como um todo, englobando os 27 estados membros, que são depois repartidos em duas sub-amostras: os 15 estados membros iniciais e os novos 12 que recentemente se tornaram membros.

##### **4.1. União Europeia a 27**

A tabela 3 mostra uma tendência de descida da pirataria, mas com um aumento das perdas. Este é um sector que nos últimos anos teve um crescimento exponencial, para o que também contribuiu a massificação da internet e os computadores cada vez mais baratos (hoje em dia os “*NetBooks*” são uma escolha muito barata).

Entre 2003 e 2008 a percentagem de pirataria média desceu 9,8%, enquanto que as perdas totais cresceram 39,7%.

A taxa de pirataria mais elevada em 2003 situava-se na Roménia com 73% e, em 2008, na Bulgária com 68%. A taxa mais baixa em 2003 situava-se na Dinamarca com 26% e, em 2008, no Luxemburgo com 21%.

Tabela 3: União Europeia a 27.

2003				2008		
País	%	Perdas \$	Milhões	%	Perdas \$	Milhões
Alemanha	30	1.899		27	2.152	
Áustria	27	109		24	184	
Bélgica	29	240		25	269	
Bulgária	71	26		68	139	
Chipre	55	8		50	15	
Dinamarca	26	165		25	215	
Eslováquia	50	40		43	62	
Eslovénia	52	32		47	51	
Espanha	44	512		42	1.029	
Estónia	54	14		50	21	
Finlândia	31	148		26	194	
França	45	2.311		41	2.760	
Grécia	63	87		57	238	
Hungria	42	96		42	146	
Irlanda	41	71		34	118	
Itália	49	1.127		48	1.695	
Letónia	57	16		56	31	
Lituânia	58	17		54	40	
Luxemburgo	NA	NA		21	21	
Malta	46	2		45	3	
Países Baixos	33	577		28	563	
Polónia	58	301		56	648	
Portugal	41	66		42	212	
Reino Unido	29	1.601		27	2.181	
República Checa	40	106		38	168	
Roménia	73	49		66	249	
Suécia	27	241		25	372	
	45,038	9.861		41	13.776	
Fonte: <i>Business Software Alliance</i>						

#### 4.2. União Europeia a 15

Nesta sub-amostra estão os países mais ricos, comparando o PIB com os novos estados de leste. Nestes países em que este mercado está mais desenvolvido, a taxa de pirataria desceu 12,15%, embora as perdas tenham crescido 33,3%. A taxa de pirataria mais elevada em 2003 situava-se na Grécia com 63% e, em 2008, com 57%. A taxa mais baixa em 2003 situava-se na Dinamarca com 26% e, em 2008, no Luxemburgo com 21%.

Tabela 4: União Europeia a 15.

2003				2008		
País	%	Perdas \$	Milhões	%	Perdas \$	Milhões
<b>Alemanha</b>	30	1.899		27	2.152	
<b>Áustria</b>	27	109		24	184	
<b>Bélgica</b>	29	240		25	269	
<b>Dinamarca</b>	26	165		25	215	
<b>Espanha</b>	44	512		42	1.029	
<b>Finlândia</b>	31	148		26	194	
<b>França</b>	45	2.311		41	2.760	
<b>Grécia</b>	63	87		57	238	
<b>Irlanda</b>	41	71		34	118	
<b>Itália</b>	49	1.127		48	1.695	
<b>Luxemburgo</b>	NA	NA		21	21	
<b>Países Baixos</b>	33	577		28	563	
<b>Portugal</b>	41	66		42	212	
<b>Reino Unido</b>	29	1.601		27	2.181	
<b>Suécia</b>	27	241		25	372	
	36,786	9.154		32,8	12.203	
<b>Fonte: <i>Business Software Alliance</i></b>						

#### 4.3. Os Novos Estados-Membros

Estes países entraram à relativamente pouco tempo na União Europeia, apresentando taxas de crescimento elevado, onde os vários sectores de actividade se estão a desenvolver (nomeadamente internet e software). Com a sua entrada começaram a receber fundos estruturais, fundos estes que contribuíram de forma significativa para o desenvolvimento e crescimento económico.

A percentagem de pirataria desceu 6,6% enquanto as perdas cresceram 122,4%.

A taxa de pirataria mais elevada em 2003 situava-se na Roménia com 73% e, em 2008, na Bulgária com 68%. A taxa mais baixa em 2003 situava-se na Republica Checa com 40% e, em 2008, com 38%.

Tabela 5: Europa de Leste

2003			2008		
País	%	Perdas Milhões \$	%	Perdas Milhões \$	
<b>Bulgária</b>	71	26	68	139	
<b>Chipre</b>	55	8	50	15	
<b>Eslováquia</b>	50	40	43	62	
<b>Eslovénia</b>	52	32	47	51	
<b>Estónia</b>	54	14	50	21	
<b>Hungria</b>	42	96	42	146	
<b>Letónia</b>	57	16	56	31	
<b>Lituânia</b>	58	17	54	40	
<b>Malta</b>	46	2	45	3	
<b>Polónia</b>	58	301	56	648	
<b>República Checa</b>	40	106	38	168	
<b>Roménia</b>	73	49	66	249	
	54,667	707	51,25	1.573	
<b>Fonte: Business Software Alliance</b>					

As perdas mais elevadas situam-se nos países mais ricos, sendo nestes países um sector muito desenvolvido, com uma quota de mercado elevada.

Estas perdas, à primeira vista devidas a algumas falhas na metodologia utilizada para o seu cálculo, parecem ser exageradas. Apesar disso, a percentagem de pirataria é maior do que a estimada. Devido a esta combinação de factores, as perdas podem ser consideradas uma boa aproximação da realidade.

Para determinar o crescimento da pirataria e das perdas foi utilizado o conceito de taxa de crescimento média, assumindo que as perdas e a taxa de pirataria cresceram a uma taxa constante entre 2003 e 2008.

$$\text{taxa de crescimento da pirataria} = \frac{\% \text{ de pirataria } 2008 - \% \text{ de pirataria } 2003}{\% \text{ de pirataria } 2008} \quad (5)$$

$$\text{taxa de crescimento das perdas} = \frac{\text{perdas } 2008 - \text{perdas } 2003}{\text{perdas } 2008} \quad (6)$$

As perdas têm subido e a taxa de pirataria tem descido. O que poderá contribuir para esta situação? Uma resposta encontra-se na fórmula de cálculo usada pela BSA: uma das suas componentes é o valor de mercado do software informático. Exemplificando com um caso de

estudo da BSA retirado do *Sixth Annual BSA and IDC Global Software: Piracy Study* - “um país com um valor de mercado do software de 150 milhões de dólares em 2007 e uma taxa de pirataria de 45% mostra perdas em 2007 de 123 milhões. Se o valor de mercado do software tiver um crescimento de 10% em 2008, tendo a pirataria baixado 2 pontos percentuais, o país teria mesmo assim perdas em 2008 no valor de 124.5 milhões de dólares”.



## **5. Factores determinantes do preço do software informático**

Enunciam-se algumas fases no processo de construção e desenvolvimento do software:

- I&D é a primeira fase com que uma empresa se depara. Nesta fase são determinados os objectivos do software, qual a sua utilização e que valor acrescentado trará comparado com as soluções actualmente existentes. Nesta fase são gastas centenas ou mesmo milhares de horas a programar o software. É preciso ter infra-estruturas adequadas para esta fase e é preciso ter em conta os custos com o pessoal e com as infra-estruturas, que caso não sejam as adequadas, necessitarão de ser substituídas; neste caso elas serão essencialmente os computadores de elevado rendimento e de elevado custo.

- Na fase seguinte são analisadas as falhas do software actualmente no mercado, procurando colmatá-las, bem como investir na protecção do software para que seja “impossível” pirateá-lo. Nesta fase é preciso ter em conta os custos de pesquisa. Nesta fase a empresa deve patentear o produto.

- Seguidamente é preciso estudar os custos totais de forma a encontrar um preço unitário que reflecta de forma verdadeira os custos, não esquecendo que se tiver um preço excessivo poderá não ser fiável. Por vezes é preferível ter um preço inferior e vender mais unidades sendo que na globalidade os ganhos serão os mesmos. Neste custo total, também deverão ser incluídos os custos com publicidade.

- Tendo o público-alvo bem definido, o passo seguinte é reproduzir o software. Este custo é mínimo e os CD ou DVD devem estar protegidos e ter a marca de origem. Nesta fase estão incluídos os custos com os materiais e com a mão-de-obra necessários para o reproduzir e aqui a mão-de-obra já não necessita de ser tão qualificada, o que vai reduzir os custos.

Um aspecto importante a analisar são as margens da indústria. Se forem reduzidas tem de se ponderar toda a iniciativa, mas se forem altas deve-se apostar, apesar dos elevados custos iniciais, pois rapidamente serão recuperados.

As empresas criadoras de software podem adoptar diferentes políticas de preços. Uma destas políticas poderá ser a existência de diferentes preços para o mesmo software. Um exemplo desta situação é o Microsoft Office 2007 que está disponível em várias versões, para estudantes e profissionais, sendo que actualmente a versão para estudante está abaixo dos 100

euros. Esta situação deve-se somente ao lançamento do Office 2010. Outro exemplo é o Windows 7 que está disponível em várias versões a diferentes preços, direccionado para diferentes públicos, mas esta diferenciação traz problemas. Que versão é mais adequada para cada pessoa? Uma questão importante no software é o licenciamento em volume, fazendo com que o custo por unidade baixe drasticamente comparando com a alternativa de compra separada. O licenciamento em volume tem impactos positivos nas empresas de pequenas e médias dimensões, mas os efeitos maiores sentem-se essencialmente nas grandes empresas.

Em suma, os componentes principais na determinação do preço do software são os custos com o pessoal/programadores, custos com infra-estruturas, tendo estas duas componentes um peso bastante superior quando comparado com os custos de reprodução e distribuição do software.

## 6. Conclusão

O objectivo deste estudo foi o de analisar se um conjunto de variáveis económicas tinha alguma influência na taxa de pirataria, tendo sido possível tirar algumas conclusões. Utilizando o modelo “*pooled ols*”, a educação contribuía para o aumento, o desemprego e a taxa de IRS, a taxa de IVA, a percentagem de utilizadores de internet e o PIB *per capita* para a diminuição. Utilizando o modelo mais realista com efeitos fixos, onde o índice de educação foi omitido devido à existência de colinearidade perfeita, a taxa de desemprego a taxa de IRS mínima e o PIB *per capita* contribuem para o aumento, a taxa de IVA, a percentagem de utilizadores de internet e a taxa de IRS máxima contribui para a diminuição. Em ambas as abordagens a percentagem de utilizadores de de utilizadores da internet teve significância estatística ao nível de 1%.

Os resultados obtidos ao longo do trabalho foram por vezes não esperados, tendo em conta as hipóteses de partida formuladas, mas cumpriram-se utilizando o modelo “*pooled ols*”.

Nunca será possível eliminar completamente a pirataria de um país, sendo apenas possível implementar mecanismos de forma a situá-la num patamar aceitável. Numa sociedade existirá sempre quem queira violar a lei, mesmo tendo recursos, só pelo simples facto de, no seu pensamento, considerarem este um crime menor, ou mesmo não considerável como crime. A utilização de software pirata é uma violação de autor, mas não nos podemos esquecer que existem muitas outras violações: por exemplo, a fotocópia de um livro tem de ser equiparada com a mesma moldura penal. Tem de se incentivar as pessoas a comprar: um factor importante é o factor de pertença, pelo qual uma pessoa prefere ler um livro no seu formato original isto é, em papel, do que em pdf ou em fotocópias. Muito software já traz complementos “palpáveis”, tais como manuais em papel ou assistência técnica, como exemplos.

As variáveis utilizadas são pertinentes neste estudo, mas não são as únicas. A questão que se coloca numa análise deste tipo é a quantificação que muitas vezes é quase impossível de obter de forma fiável, para certas variáveis.

Ao analisar o período de 2003 a 2008, pode verificar-se uma diminuição da taxa de pirataria, mas um aumento substancial das perdas. Da análise somente aos países de leste, as perdas aumentaram mais de 100% neste período.

Se a taxa de pirataria diminuir significativamente, isso poderá trazer benefícios para os consumidores, pois as empresas conseguirão diminuir o preço do software e mesmo assim manter as receitas.

Uma questão que pode vir a contribuir para a pirataria, será a não liberdade plena de circulação de software entre a União Europeia. Um exemplo claro disso são os videojogos: há alguns anos atrás podia-se comprá-los na *Amazon* no Reino Unido. É mais barato comprá-los do Reino Unido, incluindo portes e IVA, que em Portugal. Recentemente a *Amazon* deixou de vender para Portugal e várias questões se colocaram. Porquê esta mudança? Uma resposta rápida a esta questão deve-se ao facto de o sector em Portugal ter feito pressões para que isto acontecesse, pois as margens de lucro são maiores no nosso país. Nesta situação, onde estão a concorrência e a plena liberdade de circulação de bens, serviços e pessoas, idealizada pela União Europeia? Este é um problema que deve ser discutido em futuros trabalhos sobre esta matéria.

O preço do software muitas vezes é um factor dissuasor para as pessoas e empresas, pelo que, no processo de desenvolvimento se deve implementar um preço justo e equilibrado (nem muito baixo nem muito alto). A questão coloca-se em ajustá-lo de forma precisa.

## 7. **Bibliografia**

- [www.bsa.org](http://www.bsa.org)
- <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=tsiir040>
- [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_European\\_countries\\_by\\_GDP\\_\(nominal\)\\_per\\_capita](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_European_countries_by_GDP_(nominal)_per_capita)
- [http://nui.epp.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=une\\_rt\\_a&lang=en#](http://nui.epp.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=une_rt_a&lang=en#)
- [http://ec.europa.eu/taxation\\_customs/taxinv/welcome.do;jsessionid=KKJ3tNj2cvjBZtqvvgwxxxynfnsVSpvCmCfZKfKsJTDPC2Pzh2h9Jv!423340443](http://ec.europa.eu/taxation_customs/taxinv/welcome.do;jsessionid=KKJ3tNj2cvjBZtqvvgwxxxynfnsVSpvCmCfZKfKsJTDPC2Pzh2h9Jv!423340443)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Education\\_Index](http://en.wikipedia.org/wiki/Education_Index)
- <http://www.inf.ufsc.br/~marcelo/intro.html>
- Antonio Rodríguez Andrés (2002), The European Software Piracy: An Empirical Application.
- BSA. (2004). First annual BSA and IDC global software piracy study. Business Software Alliance.
- BSA. (2005). Second annual BSA and IDC global software piracy study. Business Software Alliance.
- BSA. (2006). Third annual BSA and IDC global software piracy study. Business Software Alliance.
- BSA. (2007). Fourth annual BSA and IDC global software piracy study. Business Software Alliance.
- BSA. (2008). Fifth annual BSA and IDC global software piracy study. Business Software Alliance.
- BSA. (2009). Sixth annual BSA and IDC global software piracy study. Business Software Alliance.
- Carl Shapiro & Hal R. Varian (1998), Information Rules, A strategic guide to the network economy, Harvard Business School Press.
- Greene, William H. (2008), ECONOMETRIC ANALYSIS sixth edition, Pearson International Edition, 180-246.
- Human Development Report 2007/2008.
- Zlatko J. Kovačić (2007), Determinants of Worldwide Software Piracy 2007.

## 8. Anexos

### Anexo 1:

Modelo 1: Mínimos Quadrados de amostragem ("*Pooled OLS*"), usando 54 observações

Incluídas 27 unidades de secção-cruzada

Comprimento da série temporal = 2

Variável dependente: *l\_taxa\_pirata*

Erros padrão robustos (HAC)

	<i>Coeficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>rácio-t</i>	<i>valor p</i>	
Const	1,5114	0,831421	1,8179	0,07560	*
<i>l_educ_index</i>	0,801726	1,09932	0,7293	0,46952	
<i>l_taxa_desemp</i>	0,0331055	0,0768636	0,4307	0,66869	
<i>l_taxa_iva</i>	-0,341363	0,157991	-2,1606	0,03597	**
<i>l_net_users</i>	-0,402311	0,120021	-3,3520	0,00161	***
<i>l_taxa_irs_ma</i>	0,0333461	0,0745193	0,4475	0,65663	
<i>l_taxa_irs_mi</i>	0,0328589	0,0753782	0,4359	0,66493	
<i>l_pib_per_cap</i>	-0,298851	0,0738782	-4,0452	0,00020	***
Média var. dependente	-0,942116	D.P. var. dependente		0,347839	
Soma resíd. quadrados	1,299099	E.P. da regressão		0,168051	
R-quadrado	0,797413	R-quadrado ajustado		0,766585	
F(7, 46)	25,86620	valor P(F)		6,02e-14	
Log. da verosimilhança	24,01478	Critério de Akaike		-32,02957	
Critério de Schwarz	-16,11769	Critério de Hannan-Quinn		-25,89298	

### Anexo 2:

Modelo 2: Efeitos-aleatórios (GLS), usando 54 observações

Incluídas 27 unidades de secção-cruzada

Comprimento da série temporal = 2

Variável dependente: *l\_taxa\_pirata*

	<i>Coeficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>rácio-t</i>	<i>valor p</i>	
Const	-0,405674	0,686521	-0,5909	0,55747	
<i>l_educ_index</i>	-3,92221	1,65189	-2,3744	0,02181	**
<i>l_taxa_desemp</i>	0,00732037	0,032126	0,2279	0,82076	
<i>l_taxa_iva</i>	-0,0569375	0,115927	-0,4911	0,62566	
<i>l_net_users</i>	-0,0697445	0,0568877	-1,2260	0,22644	
<i>l_taxa_irs_ma</i>	-0,0304106	0,0225981	-1,3457	0,18499	
<i>l_taxa_irs_mi</i>	0,00686095	0,0239169	0,2869	0,77550	
<i>l_pib_per_cap</i>	-0,0830151	0,0547923	-1,5151	0,13659	
Média var. dependente	-0,942116	D.P. var. dependente		0,347839	
Soma resíd. quadrados	3,348521	E.P. da regressão		0,266918	
Log. da verosimilhança	-1,550121	Critério de Akaike		19,10024	
Critério de Schwarz	35,01211	Critério de Hannan-Quinn		25,23683	

### Anexo 3:

Modelo 1: Efeitos-fixos, usando 54 observações

Incluídas 27 unidades de secção-cruzada

Comprimento da série temporal = 2

Variável dependente: l\_taxa\_pirata

Erros padrão robustos (HAC)

	<i>Coeficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>rácio-t</i>	<i>valor p</i>	
Const	-1,50804	0,537867	-2,8037	0,01064	**
l_taxa_desemp	0,00844481	0,019182	0,4402	0,66426	
l_taxa_iva	-0,152501	0,101017	-1,5097	0,14603	
l_net_users	-0,121316	0,0394003	-3,0791	0,00569	***
l_taxa_irs_ma	-0,0152933	0,0132236	-1,1565	0,26046	
l_taxa_irs_mi	0,00860123	0,0151396	0,5681	0,57597	
l_pib_per_cap	0,0252715	0,0435647	0,5801	0,56803	
Média var. dependente	-0,942116	D.P. var. dependente		0,347839	
Soma resíd. quadrados	0,003508	E.P. da regressão		0,012925	
R-quadrado	0,999453	R-quadrado ajustado		0,998619	
F(32, 21)	1198,931	valor P(F)		2,82e-28	
Log. da verosimilhança	183,7024	Critério de Akaike		-301,4049	
Critério de Schwarz	-235,7684	Critério de Hannan-Quinn		-276,0915	

Teste para diferenciar grupos de intercepções no eixo x=0 -

Hipótese nula: Os grupos têm a mesma intercepção no eixo x=0

Estatística de teste:  $F(26, 21) = 298,294$

com valor  $p = P(F(26, 21) > 298,294) = 9,78424e-022$

**Anexo 4: Quadro com as perdas e taxas de pirataria de 2003 a 2008.**

	2003	2003	2004	2004	2005	2005	2006	2006	2007	2007	2008	2008
País	%	Perdas Milhões \$	%	Perdas Milhões \$	%	Perdas Milhões \$	%	Perdas Milhões \$	%	Perdas Milhões \$	%	Perdas Milhões \$
Alemanha	30	1.899	29	2.286	27	1.920	28	1.642	27	1.937	27	2.152
Áustria	27	109	25	128	26	131	26	147	25	157	24	184
Bélgica	29	240	29	309	28	257	27	222	25	223	25	269
Bulgária	71	26	71	33	71	41	69	50	68	63	68	139
Chipre	55	8	53	9	52	13	52	12	50	14	50	15
Dinamarca	26	165	27	226	27	199	25	183	25	193	25	215
Eslováquia	50	40	48	48	47	44	45	47	45	54	43	62
Eslovénia	52	32	51	37	50	33	48	36	48	39	47	51
Espanha	44	512	43	634	46	765	46	865	43	903	42	1.029
Estónia	54	14	55	17	54	18	52	16	51	20	50	21
Finlândia	31	148	29	177	26	156	27	149	25	160	26	194
França	45	2.311	45	2.926	47	3.191	45	2.676	42	2.601	41	2.760
Grécia	63	87	62	106	64	157	61	165	58	198	57	238
Hungria	42	96	44	126	42	106	42	111	42	125	42	146
Irlanda	41	71	38	89	37	93	36	92	34	106	34	118
Itália	49	1.127	50	1.500	53	1.564	51	1.403	49	1.779	48	1.695
Letónia	57	16	58	19	57	20	56	26	56	29	56	31
Lituânia	58	17	58	21	57	25	57	31	56	37	54	40
Luxemburgo	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	21	16	21	21
Malta	46	2	47	3	45	5	45	7	46	7	45	3
Países Baixos	33	577	30	628	30	596	29	419	28	502	28	563
Polónia	58	301	59	379	58	388	57	484	57	580	56	648
Portugal	41	66	40	82	43	104	43	140	43	167	42	212
Reino Unido	29	1.601	27	1.963	27	1.802	27	1.670	26	1.837	27	2.181
República Checa	40	106	41	132	40	121	39	147	39	161	38	168
Roménia	73	49	74	62	72	111	69	114	68	151	66	249
Suécia	27	241	26	304	27	340	26	313	25	324	25	372
	45,038	9.861	44,577	12.244	44,346	12.200	43,384	11.167	41,556	12.383	41	13.776

Nota: Na última linha está representado a soma das perdas em milhões de dólares, está também representada na última linha a taxa média de pirataria.

Fonte: *Business Software Alliance*



## Anexo 5: Variáveis utilizadas no ano de 2007 e 2008

País	Útil. de Internet (%)		PIB <i>per capita</i> nominal		Taxa desemprego (%)		Índice educ.	Taxa IRS Min. (%)		Taxa IRS Max. (%)		Taxa IVA (%)	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008		2007	2008	2007	2008	2007	2008
Alemanha	71	75	40.079	44.660	8.4	7.3	0.954	15	15	42	45	19	19
Áustria	60	69	45.343	50.098	4.4	3.8	0.962	38.333	23	50	50	20	20
Bélgica	60	64	42.213	46.486	7.5	7.0	0.974	25	25	50	50	21	21
Bulgária	19	25	5.175	6.857	6.9	5.6	0.930	20	10	24	10	20	20
Chipre	39	43	27.036	32.772	4.0	3.7	0.909	20	20	30	30	15	15
Dinamarca	78	82	56.427	62.626	3.8	3.3	0.993	41.28	30.98	50.8	58	25	25
Eslováquia	46	58	13.887	17.630	11.1	9.5	0.928	19	19	19	19	19	19
Eslovénia	58	59	22.523	27.149	4.9	4.4	0.969	16	16	41	41	20	20
Espanha	45	51	31.846	35.331	8.3	11.3	0.971	24	24	43	45	16	16
Estónia	53	58	15.856	17.299	4.7	5.5	0.964	22	21	22	22	18	18
Finlândia	69	72	46.515	51.989	6.9	6.4	0.993	9	8.5	32	53	22	22
França	49	62	41.523	46.016	8.4	7.8	0.978	5.5	5.5	40	40	19.6	19.6
Grécia	25	31	32.166	32.005	8.3	7.7	0.980	15	29	40	40	19	19
Hungria	38	48	13.741	15.542	7.4	7.8	0.960	18	18	36	36	20	20
Irlanda	57	63	58.339	61.810	4.6	6.0	0.985	20	20	41	41	21	21.5
Itália	43	47	35.494	38.996	6.1	6.8	0.965	23	23	43	45	20	20
Letónia	51	53	11.931	14.997	6.0	7.5	0.961	25	25	25	23	18	21
Lituânia	44	51	11.353	14.086	4.3	5.8	0.968	15	15	27	21	18	19
Luxemburgo	75	80	99.879	113.044	4.2	4.9	0.975	8	8	38	38.95	15	15
Malta	54	59	N/A	20.202	6.4	6.0	0.880	15	15	35	n/a	18	18
Países Baixos	83	86	46.041	52.019	3.2	2.8	0.985	33.65	33.60	52.00	52	19	19
Polónia	41	48	11.043	13.799	9.6	7.1	0.952	19	19	40	32	22	22
Portugal	40	46	20.762	22.997	8.1	7.7	0.927	10.5	10.5	42	42	21	20
Reino Unido	67	71	44.693	43.785	5.3	5.6	0.957	10	10	40	40	17.5	15
República Checa	35	46	16.271	21.027	5.3	4.4	0.938	12	15	32	15	19	19
Roménia	22	30	7.703	9.292	6.4	5.8	0.914	16	16	16	16	19	19
Suécia	79	84	48.584	52.790	6.1	6.2	0.974	20	31.85	25	55	25	25

**Nota:** O Índice de Educação apresentado é igual para 2007 e 2008

**Fontes:** Eurostat, *Human Development Report* 2007/2008

**Anexo 6: Quadro resumo dos efeitos nos diferentes modelos tendo em conta as hipóteses de partida.**

	<i>Pooled ols</i>	Efeitos fixos	Efeitos aleatórios
<b>H1: PIB <i>per capita</i> (-)</b>	(-)	(+) ^	(-)
<b>H2: Taxa desemprego (+)</b>	(+)	(+)	(+)
<b>H3: Impostos (+):</b>			
- Taxa IVA	(-)	(-)	(-)
- Taxa IRS min.	(+)	(+)	(+)
- Taxa IRS máx.	(+)	(-) ^	(-) ^
<b>H4: % de utilizadores de internet (+)</b>	(-)	(-)	(-)
<b>H5: Índice de educação (+)</b>	(+)	-	(-) ^^
Notas: ^ Efeito marginal			
^^ Efeito significativo			

**Anexo 7: Metodologia usada pela BSA para determinar a taxa de pirataria e as perdas.**

**THE BASIC METHOD FOR COMING UP WITH RATES AND LOSSES IN A COUNTRY IS TO:**

1. Determine how much PC packaged software was deployed in 2008;
2. Determine how much PC packaged software was paid for/legally acquired in 2008; and
3. Subtract one from the other to get the amount of pirated software.

$$\text{Piracy \%} = \frac{\text{Pirated Software Units}}{\text{Total Software Units Installed}}$$

$$\text{Total Software Units Installed} = \# \text{ PCs getting SW} \times \text{Units per PC}$$

$$\text{Legitimate Software Units} = \frac{\text{Software Market \$ Value}}{\text{Average System Price}}$$

$$\text{\$ Losses} = \# \text{ Pirated Software Units} \times \text{Average System Price}$$

**Fonte:** *Sixth annual BSA and IDC global software piracy study*